



Bilde 1: Bekk med kantsone. Foto: R. Aspmo

## Vegetasjonssoner bidrar til renere vann i vassdrag og innsjøer

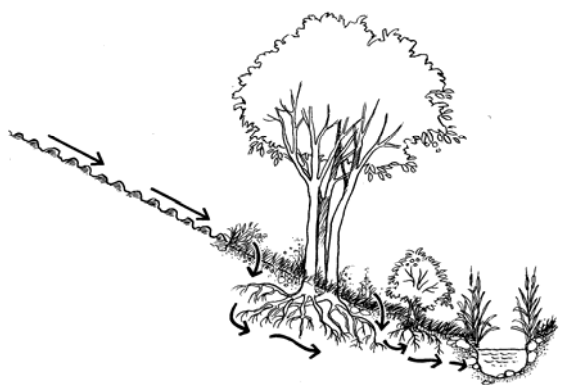
Anne Kristine Søvik  
Bioforsk Jord og miljø  
Kontaktperson: [anne.sovik@bioforsk.no](mailto:anne.sovik@bioforsk.no)

En vegetasjonssone er overgangssonen mellom dyrket mark og vassdrag. Vegetasjonssonen virker ved at avrenningen bremses. Partikler og næringsstoffer i vannet sedimenteres i sonen, bindes til jord og plantedeler eller taes opp i vegetasjonen. Forsøk i Norge har vist at vegetasjonssoner kan virke like godt om vinteren som om sommeren. Bredden på slike soner bør være minimum fem meter.

### Hva er vegetasjonssoner?

Effektivisering av landbruket har ført til økt erosjon og tap av næringsstoffer fra jordbruksarealer. Videre er vegetasjonsbelter, våtmarker og bekker blitt fjernet fra jordbrukslandskapet. Med økt fokus på eutrofiering av innsjøer og vassdrag er det blitt forsket mye på ulike tiltak for å redusere avrenning av næringsstoffer og partikler til vassdrag. I tillegg til tiltak på de dyrkede arealene kan gjeninnføring av naturlige rensesystemer som vegetasjonssoner bidra til redusert avrenning.

Vegetasjonssoner er vanligvis definert som overgangssonen mellom dyrket mark og vassdrag (se bilde 1 og 2). Vegetasjonssoner kan være dekket av gress eller skog eller ha en kombinasjon av flere vegetasjonstyper. Vegetasjonssoner filtrerer og holder tilbake partikler, organisk materiale, næringsstoffer (nitrogen og fosfor) og plantevernmidler. I tillegg bidrar vegetasjonssoner til økt stabilitet av elvebredden, viltkorridorer i landskapet og økt biologisk mangfold i kulturlandskapet.



Bilde 2: Strømningsveier for overflateavrenning gjennom en vegetasjonssone (Ill. R. Skøyen).

### Renseprosesser

De viktigste renseprosessene i en vegetasjonssone regnes for å være:

1. Sedimentering av jordpartikler og stoffer bundet til disse,
2. infiltrasjon av overflatevann i sonen,
3. binding av stoffer til jord,
4. opptak av stoffer i vegetasjon og
5. mikrobiell nedbrytning.

Hvilke renseprosesser som er aktive avhenger av om transporten av forurensningsstoffet skjer via overflateavrenning eller via strømning i jord.

### Forsøksmetodikk

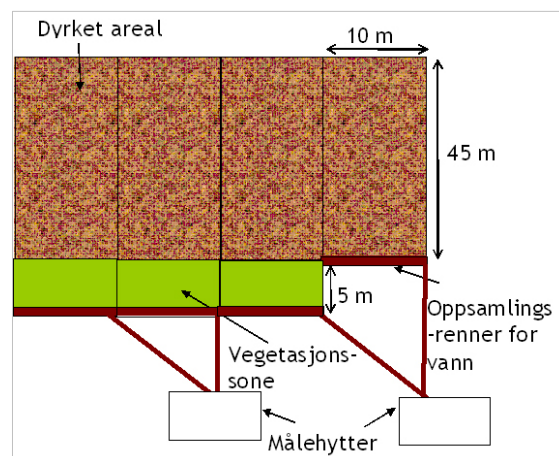
I Norge er rensing av overflateavrenning i vegetasjonssoner blitt undersøkt med ulike typer feltforsøk siden 1990.

#### Feltforsøk med simulert avrenning:

Avrenningsvann med partikler og næringsstoffer (og plantevernmidler) tilsettes en vegetasjonssone som på forhånd er mettet med vann for å skape overflatestrømning. Konsentrasjon av de aktuelle stoffene blir målt i innløps- og utløpsrennen.

#### Feltforsøk med naturlig avrenning:

Disse forsøkene består av dyrkede felt med vegetasjonssoner i nedre kant (se figur 1). Feltet uten vegetasjonssone fungerer som referansefelt, og prøvene herfra betraktes som innløpsprøver til vegetasjonssonene. Vannet ut fra de tre vegetasjonssonene og referansefeltet blir samlet opp i renner som ledes til målehytter der det blir tatt ut volumproporsjonale vannprøver. Det tas

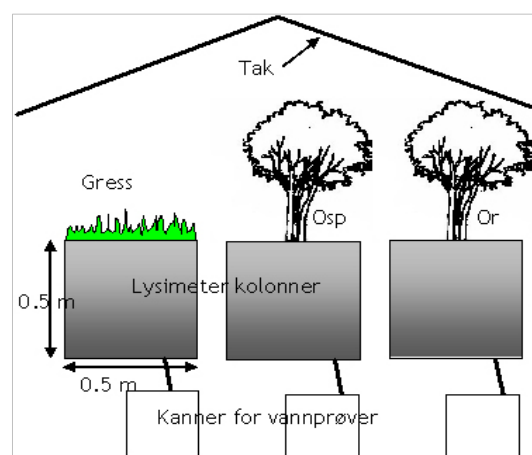


Figur 1: Feltforsøk med naturlig avrenning. Bredden på vegetasjonssonene kan varieres

prøver fra feltet hele året igjennom. Begge typer forsøksfelt (simulert og naturlig avrenning) har en helling på 12-20%, jordtypene er siltig mellomleire til siltig leire, og vegetasjonssonene består av gress og urter eller gress med enkelte trær.

#### Lysimeterforsøk:

Rensing av overflateavrenning i rotsonen er blitt undersøkt i lysimetre (se figur 2).



Figur 2: Oppsett av lysimeterforsøk

I forsøkene har følgende blitt undersøkt:

- sesongvariasjon
- bredde på vegetasjonssonen
- vegetasjonstype
- sedimentasjon av partikler
- prosentvis tilbakeholdelse av partikler, næringsstoffer (nitrogen og fosfor) og plantevernmidler



Bilde 3: Jordbrukslandskap i vinterskrud. Foto: R. Aspmo

### Sesongvariasjon

Resultater fra feltforsøkene viser ingen forskjell i renseeffekt (%) mellom sommer og vinter for fosfor, partikler og organisk materiale. Vinter defineres her som perioden fra og med begynnelsen av november til slutten av snøsmeltningsperioden (bilde 3). På grunn av at jorden er frossen i vinterhalvåret, blir det liten infiltrasjon av vann og dermed vil en større andel av nedbøren renne av som overflateavrenning. En lavere renseeffekt om vinteren var dermed forventet. Den gode renseeffekten om vinteren kan imidlertid forklares med at høyere avrenningsintensitet om vinteren fører til erosjon av grovere partikler som lettere sedimenterer i vegetasjonssonen.

### Bredde på vegetasjonssonen

En 10 meter bred vegetasjonssone har større renseeffekt i % enn en 5 meter bred sone. Tilbakeholdelsen per arealenhet ( $\text{g/m}^2$ ) minker derimot med økende bredde, noe som viser at tilbakeholdelsen er størst i de øvre deler av sonen. Anbefalt bredde på sonen vil avhenge av helningsforholdene i nedslagsfeltet og av hvorvidt overflateavrenningen spres over hele sonens areal eller kommer konsentrert i form av "bekker".

### Vegetasjonsdekke

Vegetasjonssoner kan være dekket med gress, trær eller en kombinasjon av gress, trær og busker (bilde 4 og 5). Lysimeterforsøkene viste at tilbakeholdelsen av partikler og næringsstoffer er bedre i jord beplantet med trær enn i jord dekket med bare gress. Dette kan forklares med større opptak av næringsstoffer i trær sammenlignet med gressvegetasjon. En annen forklaring kan være større mikrobiologisk aktivitet i jord

under trær enn under gressvegetasjon, da trær har et større og dypere rotsystem enn gress.

Treslaget or fikserer nitrogen fra luften, og vegetasjonssoner med or er i enkelte tilfeller funnet å være en kilde til nitrogen. Nitrogenfikseringen vil imidlertid avta når det er mye nitrogen i omgivelsene. Lysimeterforsøkene viste at or trolig er like velegnet i vegetasjonssoner som osp.

I vegetasjonssoner der trær inngår, er det viktig med nok lys ned til bakken slik at det oppnås et tett gressdekke. Dette er viktig for å fremme sedimentasjon og filtrering av partikler i overflateavrenningen.

### Sedimentasjon av partikler

Det meste av sand- og siltpartiklene sedimenteres i øvre del av vegetasjonssonen. Andelen leirpartikler i avrenningsvannet øker med økende bredde på vegetasjonssonen. En del av leirpartiklene sedimenteres også i sonen, men som aggregater.



Bilde 4: Vegetasjonssone med trær. Foto: U. Dahl Grue



Bilde 5: Gresskledd vegetasjonssone. Foto: N. Syversen



### Renseeffekt

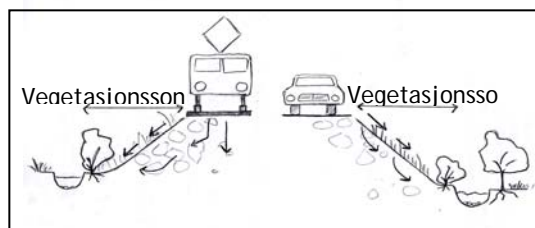
I de norske forsøkene er følgende renseeffekt funnet etter både naturlig og simulert avrenning: 42-96% for fosfor, 27-81% for nitrogen, 55-97% for partikler, 83-90% for organisk materiale. For plantevernmidlene glyfosat, fenpropimorf og propikonazol er renseeffekter på henholdsvis 39-48%, 34-71% og 63-85%.

Undersøkelser i de andre nordiske landene viser også at vegetasjonssoner er effektive til å holde tilbake jord og næringsstoffer i overflateavrenning fra landbruket. Rensegraden for P varierer fra 27-97 % i undersøkelser fra Sverige, Danmark, Norge og Finland. Finske undersøkelser har dokumentert renseeffekt av vegetasjonssoner gjennom vintre med snø og snøsmelting. I finske undersøkelser har man imidlertid funnet at konsentrasjonen av fosfat i noen tilfeller er større ut fra enn inn i vegetasjonssonen, dvs. sonen "lekker" løst P. Dette kan skyldes P-utlekking fra jorden i sonen eller fra råtnende planterester om våren. Periodisk høsting av plantemasse fra sonen kan redusere utlekking av P fra sonen i vinterhalvåret.

### Bruk av vegetasjonssoner i samferdselssektoren

Jernbanelinjer blir sprøytet for å hindre ugressvekst i sporet. Utenlandske studier har funnet spor av plantevernmidler i grunnvannet langs jernbanelinjer. Biltrafikk bidrar til avsetning av tungmetaller og oljekomponenter på veidekke, dette blir så vasket av vegbanen med nedbøren.

Bruk av vegetasjonssoner langs veier og jernbaner kan være et effektivt tiltak for å hindre avrenning av plantevernmidler, tungmetaller og oljekomponenter til elver og innsjøer (bilde 6). For å fremme sedimentasjon og filtrering av partikler og metaller bundet til dem er det viktig med et tett og



Bilde 6: Eksempel på vegetasjonssone langs bilvei og jernbanelinje. III. A.K. Søvik

heldekkende gressdekke. Løste metaller vil først og fremst renses ved at vannet infiltrerer i vegetasjonssonen. Aktuell bredde til vegetasjonssonen avhenger i stor grad av helningsgraden på sonen.



Bilde 7: Vegetasjonssone som viltkorridor i landskapet III. R. Skøyen

### Biologisk mangfold i kulturlandskapet

Foruten bedre vannkvalitet bidrar vegetasjonssoner til:

- armering av vannkanten ved at rotsystemet til trær reduserer vanngravingen
- trær reduserer vanntemperaturen og sikrer skjul og skygge for fisk
- økt biologisk mangfold (bilde 7)
- viltkorridorer i landskapet (bilde 7 og 8)
- skygge på vannspeilet som hemmer vekst av gress og sumpplanter på bunnen
- estetiske kvaliteter i kulturlandskapet (bilde 7 og 8)

### Praktiske råd om utforming av vegetasjonssoner i jordbruksområder med overflateavrenning

- Bredden til sonen bør være 5-10 m avhengig av fall og helningslengden på avrenningsområdet. Ved lange helningslengder (>100 m) og erosjonsutsatt jord, bør bredden økes til mer enn 10 m.
- Ved forsengkninger i terrenget bør gresskledde vannveger anlegges i tillegg til vegetasjonssoner.
- Vegetasjonssonen bør bestå av tett markvegetasjon med gress og eventuelt spredte trær. Det bør velges stråstive gressarter med tett vekst og lysåpne løvtrær med stort næringsopptak. Bartrær skygger og anbefales ikke.

- Forsøk har vist at til tross for at or fikserer atmosfærisk nitrogen, egner dette treslaget seg like godt i vegetasjonssoner som osp. Dette fordi nitrogenfikseringen avtar i områder der det er mye tilgjengelig nitrogen i jorden.
- Det anbefales å så/plante i vegetasjonssonen så tidlig som mulig om våren.
- Vegetasjonssonen skal ikke gjødsles eller sprøytes.

#### Pågående forskning

I regi av forskningsprosjektet "Videreutvikling av vegetasjonssoner og deres renseeffekt" (finansiert av Statens landbruksforvaltning) blir effekten av trevegetasjon (gress versus trær, og osp versus or) i vegetasjonssoner undersøkt. Videre blir renseeffekt over tid undersøkt.



Bilde 8: Vegetasjonssone med trær i planert ravinelandskap. Foto: R. Aspmo

Fagredaktør denne utgaven:  
Forskningsleder Trond Mæhlum, Bioforsk Jord og miljø

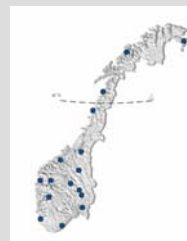
Ansvarlig redaktør:  
Forskningsdirektør Nils Vagstad, Bioforsk

ISBN-13 nummer: 978-82-17-00210-9  
www.bioforsk.no

#### Bioforsk:

**Trygg matproduksjon, rent miljø og økt verdiskapning basert på langsiktig ressursforvaltning**

- Lokalisert over hele Norge
- Organisert i sju sentra
- 500 medarbeidere
- Omsetning 320 mill. kr



Bioforsk, Frederik A. Dahls vei 20, 1432 ÅS  
Tlf. 03 246  
Faks. 63 00 94 10  
post@bioforsk.no